□ 諸金属（錫）

係 員 5名
作業員 40名

9. 結 言

生野工場における錫製錬の概要を記述したが、今後とも国内鉱山出の錫滓は漸時減少傾向にあるので、各種の錫滓を積極的に集

め、錫資源のリサイクルに努めて、生産を確保して行きたい。また、錫滓の性状等も今後ますます多様化してくるものと思われる。それに対応した錫の有利回収技術の開発に努めて行かねばならない。

さらに、現状の操業方式においては、多量の電力を消費するので、今後省エネルギーの面からも新製錬法の検討が必要である。

Tin Smelter at Ikuno Plant

by Toshio SUGANUMA and Masao KUWABARA

Ikuno tin smelter started its operation in 1913 with the reverberatory furnace smelting process and in 1916 another plant started to recover tungsten which was contained in tin concentrates in the form of scheelite.

In 1950, the company replaced the reverberatory furnace with an electric furnace to improve operation efficiency and recovery.

The smelting process is composed of three stages, namely, concentrate smelting, slag smelting, and hard-head smelting. At present, smelter treats both tin concentrates mainly from Akenobe Mine and other tin bearing scrap materials to recover tin metal.

Annual production of crude tin metal is approximately 1,250 metric tons and 50% of the crude metal comes from tin bearing scrap materials.

- Ikuno is the only primary tin smelter in Japan.

〔3-8〕 直島製錬所の電気錫製錬

斎 藤 英 臣¹

1. 緒 言

沿革：三菱金属生野鉱業所（現生野工場）にて乾式製錬された粗錫は、昭和34年10月まで大阪製錬所において電解精製され電気錫とされていたが、その後錫電解工場は直島製錬所に移設され、昭和35年2月より当製錬所において電気錫の生産を開始し現在に至っている。本邦最大の電気錫製錬工場である。

2. 生産量、操業系統、操業条件、主要設備

2・1 生産能力

第1図 操業系統図

電気錫 122 t/月（60槽 1350 A 通電の場合）

2・2 生産量

原料 生野粗錫 110 t/月 産出電気錫 106 t/月

2・3 操業系統

第1図参照

2・4 操業条件

アノード サイズ 725mmW×770mmH

重量 128kg/枚

枚数 24枚/槽

ピッチ 105mm

ライフ 36日

残基率 25%

カソード 種板サイズ 730mmW×740mmH

種板重量 2kg/枚（電気錫製）

第1表 主要設備

名 称	仕 様	台数	能 力
アノード鋳造機	回転鋳造機，テーブル径5.5m モールド12枚，5.5kW G.M.	1	8 t/h
電気錫鋳造機	自動走行式，モールド 66個	1	7 t/h
電 解 槽	鉄筋コンクリート，アスファルトライニング 内寸2700mmL×800mmW×900mmH 4段カスケード方式	60	122 t/月
シリコン整流機	屋内風冷式 30V-10V，1500A 変流効率 85%		
（スライム処理） フィルタプレス	クリタ式RF10型完全自動フィルタプレス	1	
脱錫電解槽	鉄筋コンクリート，アスファルトライニング 内寸2700mmL×800mmW×900mmH	4	

1. 正会員 三菱金属株式会社直島製錬所錫製錬課長

第2表 分析品位

成分	Sn	Fe	Cu	Pb	As
粗 錫	97.5 %	0.1 %	1.0 %	0.8 %	0.4 %
電気錫	> 99.995 %	< 15 ppm	< 10 ppm	< 10 ppm	tr
スライム	18 %	2 %	20 %	16 %	8 %

枚 数	24枚 / 槽
種板ライフ	6日
通電量	1150 A……(0.42 A / dm ²)
槽電圧	0.17 ~ 0.30 V
電解液温度	36℃
電解液環流量	20 l / min
電解液組成 (g / l)	Sn ²⁺ , Sn ⁴⁺ , H ₂ SiF ₆ , F・H ₂ SO ₄ , In
	30, 5, 45, 40, 8,

2・5 主要設備

第1表参照

2・6 分析品位例

第2表参照

2・7 主要原単位

(電気錫 1 t 当り)

電解電力	85 kWh / t (対 A・C・)
珪弗化水素酸	1.5 kg / t (100 % H ₂ SiF ₆)
硫 酸	10 kg / t (100 % H ₂ SO ₄)
膠	2.0 kg / t
β-ナフトール	0.2 kg / t
重 油	60 l / t

2・8 操業状況

昭和35年2月以降37年10月まで電流900~1,100 A, 電流密度0.5~0.6 A / dm², カソード枚数21枚/槽, 電槽数52槽,

生産量70~80 t / 月で操業してきたが37年9月錫増産の必要に迫られ8槽の増槽を行なった。37年10月極間距離を115 mmから110 mmに短縮し, 1槽当りカソード枚数を23枚に増やすと同時に, 通電電流も1,200 Aに上昇せしめ, 電流密度0.63 A / dm²とし, 生産量100~105 t / 月となった。さらに40年3月還流液出入口を改造, かつピッチを105 mmに短縮しカソード枚数24枚/槽と1枚増やし, 電流密度を据置き電流を1,250 Aと上昇せしめた結果, 生産能力は110 t / 月と増大した。その後48年9月にはさらに増産の必要に迫られ, アノードおよびカソードのサイズを縦方向にそれぞれ80 mm拡大し, 通電量を1350 Aに上げることによつて, 生産能力は現在の122 t / 月となった。

2・9 副産物の回収

粗錫中の不純物の一つであるインジウムは電解液中に濃縮し, 18~20 g / l 以上になると電気錫の品質にも悪影響を及ぼしかねず, 昭和49年3月まで電解液よりインジウムメタルの回収を行なっていた。その後粗錫中のインジウム濃度の低下およびインジウム価格の下落により回収利点が薄れ中断していたが, 54年8月より, メタル価格の高騰に伴い再開したが, 液中のインジウム濃度が低く(8 g / l) 55年4月に中断した。

またスライムからの有価金属回収についても過去種々試みられてきたが, 少量であるため採算悪く, 現在外販している。

3. 今後の問題点

国内における錫資源は非常に乏しく, 特に将来鉱石原料の入手は困難であろう。これが対策としてはスクラップ, 滓類に原料を求めざるを得ず, この結果粗錫中の不純物は多種多彩にわたるものと思われる。しかしながら現在の錫電解技術ではこれらに対応しうるまで至っておらず, 今後の課題はこれらを対象とした低品位粗錫の電解精製技術の確立にかかっているといえる。

Tin Refining at Naoshima Smelter

by Hideomi SAITO

The tin refining plant at Naoshima Smelter began operation in 1960 treating crude tin produced at Ikuno Smelter, while the tin refining plant at Osaka Refinery was shut down.

At the present time, the plant, the only primary tin refinery in Japan, produces electrolytic tin of more than 99.995% at a capacity of 130 t/m.

〔3-9〕 三菱軽金属直江津工場におけるアルミニウム製錬

細 井 久 孝¹

1. 緒 言

当直江津工場は天然ガスによる直流エンジンの自家発電を特徴として, 昭和38年に100 kAゼーダベルグ型アルミニウム電解槽の操業を開始, 昭和45年には4系列, 年産162,000 tの生産能力を持つに至った。その後発電は天然ガスの減少により, 逐次重油発電へと切り替わった。

昭和48年の第1次オイルショックは電力多消費産業であるアルミニウム製錬業に多大な影響を与え, 生産能力を十分に活かすことなく推移しているのが実情である。また, 最近では重油価格の

1. 三菱軽金属工業株式会社直江津工場製造一部部長代理

高騰により直流エンジン発電の利点が十分に発揮できないが, 化石燃料発電方式の中でアルミニウム製錬用電源としての特長は依然評価できる。

アルミニウム製錬における省エネルギーは主に電解槽の設計技術の発達により, 新鋭工場の効率の良い大容量電解槽の採用によつて達成されてきた。当社も設計技術を修得し, 電解槽で使用する材料の改良, 運転方法の改良を実施し, 近年急激な省エネルギーを果している。

2. アルミニウム製錬の概要

2・1 製錬方法の概要